

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-152563  
(P2000-152563A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 9/22

識別記号

F I  
H 0 2 K 9/22

テマコード\* (参考)  
A 5 H 6 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-316762

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000173784

財団法人鉄道総合技術研究所  
東京都国分寺市光町2丁目8番地38

(72) 発明者 松岡 孝一

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(72) 発明者 細田 稔

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(74) 代理人 100089635

弁理士 清水 守 (外1名)

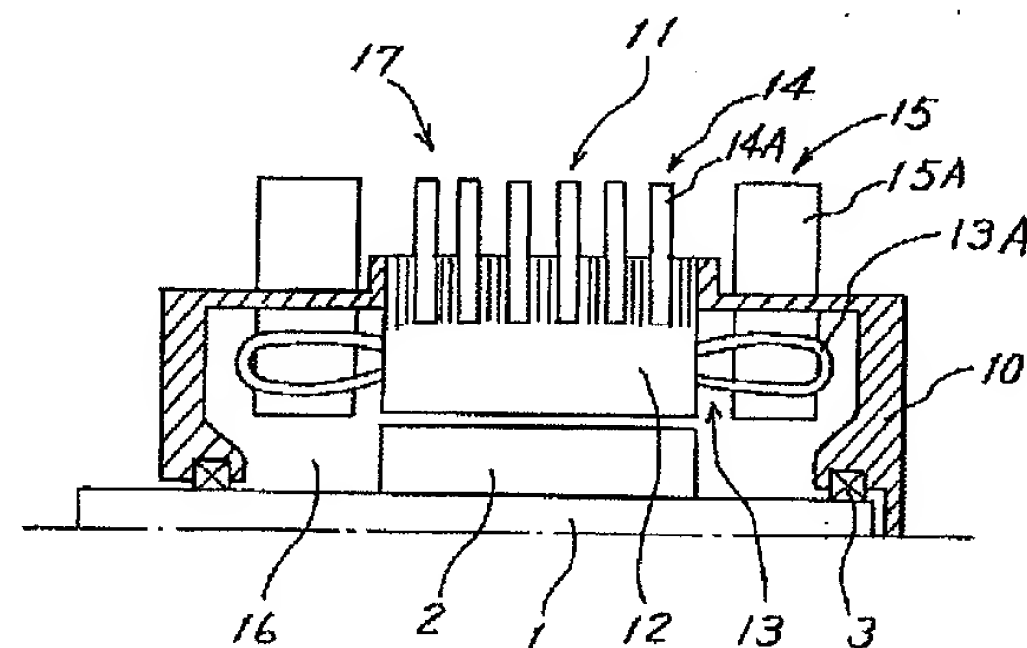
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 全閉冷却型回転電機

(57) 【要約】

【課題】 発熱体から外気までの経路の熱抵抗を小さくすることができ、冷却性能が向上し、回転電機の温度上昇を低減することができる全閉冷却型回転電機を提供する。

【解決手段】 全閉冷却型回転電機において、固定子積層鉄心12に挟まれるとともに、外気17に触れるフィン14Aが形成されるループ式細管ヒートパイプ内蔵の薄板状冷却エレメント14と、また、コイルエンド13Aに挟まれるとともに、外気17に触れるフィン15Aが形成されるループ式細管ヒートパイプ内蔵の薄板状冷却エレメント15とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子に配置され、外気に触れるフィンが形成される板状冷却エレメントを具備することを特徴とする全閉冷却型回転電機。

【請求項2】 請求項1記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントを積層鉄心に挟むように配置することを特徴とする全閉冷却型回転電機。

【請求項3】 請求項2記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントを積層鉄心及びコイルエンドに挟むように配置することを特徴とする全閉冷却型回転電機。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントはループ式細管ヒートパイプ内蔵の冷却エレメントであることを特徴とする全閉冷却型回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全閉冷却型回転電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来提案されている全閉型回転電機では、単に回転電機の外部に冷却風を流すか、機内を循環する空気を媒体として発熱部から冷却部まで熱を運び、冷却部でフィン等を通して外部に熱を放出する構成になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の回転電機の冷却方法では、発熱部から放熱部までの熱抵抗が大きく、温度上昇を防ぎながら大量の熱を放出することは難しい。つまり、従来の全閉冷却型回転電機は、温度上昇が大きくなりがちであるといった問題があった。

【0004】回転電機を全閉型にすると、冷却風を機内に導入する必要がなくなり、塵埃の侵入を防ぐことができ、メンテナンスフリーで低騒音の回転電機が実現できるが、一方で、回転電機内への冷却風に代わる新たな冷却手段を考える必要がある。ところで、先行技術例として、ループ型細管ヒートパイプを用いた全閉冷却型電動機〔登録2572444号公報（実願平4-52839号）〕がある。

【0005】図8は従来の全閉冷却型電動機の断面図、図9はその全閉冷却型電動機のループパイプの斜視図である。主電動機の回転子102、固定子103に発生した熱は軸101に装着された内蔵ファン105により、枠内ファン側より内気通風路106の風道入口107a、通気管108、風道出口107bを経て主電動機枠内反ファン側に循環し、冷却された内気は矢印で示した経路を経て、回転子102、固定子103を冷却し、内蔵ファン105側へと還流する。ループパイプ109の受熱部109aは内気通風路106の風道入口107a

内に配設され、放熱部109cは、主電動機枠104の外部に内気通風路106とともに車両走行時の走行風に露出されており、走行風は紙面に直角に流れるように配置される。

【0006】図9に示すように、受熱部109a（109a1、109a2、109a3）と、他端の受熱部（図示なし）と、放熱部109c（109c1、109c2、109c3）とからなるループパイプを構成している。ループパイプはアダプタ110により風道入口107a、風道出口107bに取付けられる。しかしながら、上記した従来の方法では、機内空気を中間媒体とした間接冷却であって全体での熱抵抗が大きい。

【0007】本発明は、この種の電動機に改良を加えて、発熱部から外気までの経路の熱抵抗を小さくすることができ、冷却性能が向上し、回転電機の温度上昇を低減することができる全閉冷却型回転電機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕全閉冷却型回転電機において、固定子に配置され、外気に触れるフィンが形成される板状冷却エレメントを具備するようにしたものである。

〔2〕上記〔1〕記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントを積層鉄心に挟むように配置するようにしたものである。

【0009】〔3〕上記〔2〕記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントを積層鉄心及びコイルエンドに挟むように配置するようにしたものである。

〔4〕上記〔1〕、〔2〕又は〔3〕記載の全閉冷却型回転電機において、前記板状冷却エレメントはループ式細管ヒートパイプ内蔵の冷却エレメントであるようにしたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の要部断面図、図2はその全閉冷却型回転電機の固定子の冷却装置を示す断面図、図3はその固定子の部分斜視図、図4はその固定子のコイルエンド部分の斜視図、図5はその薄板状冷却エレメントを示す図である。

【0011】これらの図において、1は全閉冷却型回転電機の回転軸、2はその回転軸に固定される回転子、3はベアリング、10は外部ケーシング、11は固定子、12は固定子積層鉄心、13は固定子コイル、13Aはコイルエンド、14は固定子積層鉄心に挟まれるループ式細管ヒートパイプ内蔵の薄板状冷却エレメント、15はコイルエンド部分に挟まれるループ式細管ヒートパイプ内蔵の薄板状冷却エレメント、16は内気、17は外

気である。

【0012】この全閉冷却型回転電機の断面を見ると、図2に示すように、ある固定子積層鉄心12の円周には凹部を形成しておき、その凹部に薄板状冷却エレメント14の基部14Bを装着して、放射状に複数枚を前後の固定子積層鉄心（図示なし）で挟み込んで配置するようにしている。また、図3に示すように、薄板状冷却エレメント14は前後の配置をずらすように配置することもできる。

【0013】また、図4に示すように、コイルエンド13A間には薄板状冷却エレメント15の基部を挟み込むようにし、そのコイルエンド13Aは突出したフィン15Aを除いて樹脂で固めるようにしてもよい。

そこで、① 固定子コイル13の発熱（鉄心内）、固定子積層鉄心12の発熱は固定子コイル13→固定子積層鉄心12→薄板状冷却エレメント14→外気17で放熱される。

【0014】また、② 固定子コイルエンド13Aの発熱→固定子コイルエンド13A→薄板状冷却エレメント15→外気17で放熱される。ここで、薄板状冷却エレメント14、15について説明すると、図5に示すように、例えば、ループ式細管ヒートパイプ14-1、15-1が薄板状の熱伝導性材料（例えば、アルミニウム）14-2、15-2に内蔵されるように構成されている。そのループ式細管ヒートパイプ14-1、15-1内には、作動流体として、フロンHCFC142bを内容積70%封入したものを用いることができる（例えば、米国特許4921041号、特開昭63-318493号公報、特公平6-97147号公報参照）。

【0015】このように、発熱体である固定子コイル、固定子積層鉄心12から薄板状冷却エレメント14、15までは熱伝導により熱が伝えられるが、接触面積が大きいので、熱抵抗は小さい。よって、薄板状冷却エレメント14、15自身の熱抵抗は非常に小さい。そして、それがそのまま冷却フィン14A、15Aとなり、ここでも空気との接触面積を大きくとることができるので、熱抵抗を小さくすることができる。

【0016】よって、全体での熱抵抗は空気等を中間媒体にする場合に比べて非常に小さくすることができる。次に、本発明の第2実施例について説明する。図6は本発明の第2実施例を示す全閉冷却型回転電機の内部模式図、図7はその図6のA-A'線断面図である。

【0017】これらの図において、21は回転子、22は固定子積層鉄心、23はドーナツ状薄円板からなる冷却エレメントであり、図示しないが、図5に示すようなループ式細管ヒートパイプがドーナツ状薄円板を形成する熱伝導性材料に内蔵されるように構成されている。また、回転子の冷却は、図示しないが、通常用いられるように、回転子自らの回転により、ファンが作動して、回転電機内の空気の循環により、回転子コイル→機内空気

→冷却フィンの経路で放熱するように構成することができる。

【0018】なお、上記実施例では、薄板状冷却エレメントとしたが、大型の回転電機においては、適宜厚みを持たせることは可能であり、その意味で板状冷却エレメントであってもよい。また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0019】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

（A）発熱体から外気に至るまでの経路の熱抵抗を小さくすることができ、冷却性能が向上し、回転電機の温度上昇を低減することができる。

【0020】（B）塵埃の侵入を防ぐことができ、メンテナンスフリーの全閉冷却型回転電機を実現することができる。

（C）従来のファンを備えた全閉型回転電機は、騒音を発生することになるが、本発明の全閉冷却型回転電機は、ファンを要しないので、騒音を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の要部断面図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の固定子の冷却装置を示す断面図である。

【図3】本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の固定子の部分斜視図である。

【図4】本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の固定子のコイルエンド部分の斜視図である。

【図5】本発明の第1実施例を示す全閉冷却型回転電機の固定子の薄板状冷却エレメントを示す図である。

【図6】本発明の第2実施例を示す全閉冷却型回転電機の内部模式図である。

【図7】図6のA-A'線断面図である。

【図8】従来の全閉冷却型電動機の断面図である。

【図9】従来の全閉冷却型電動機のループパイプの斜視図である。

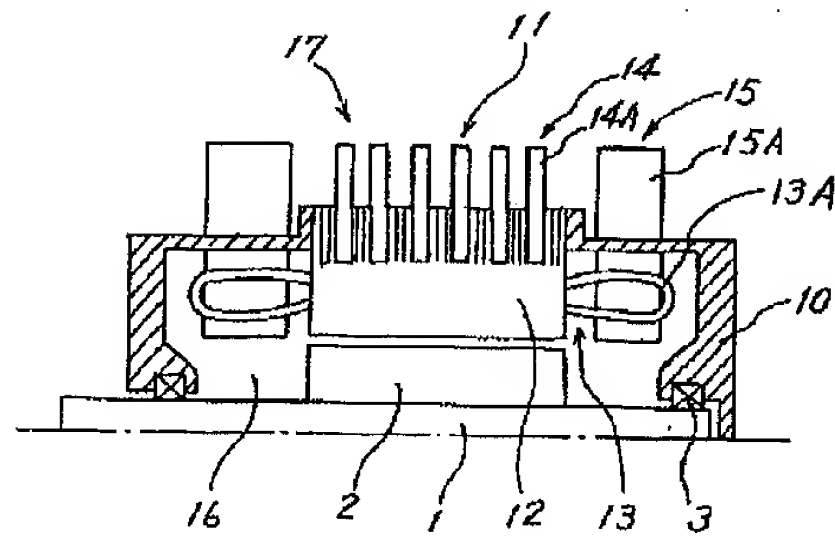
【符号の説明】

- 1 回転軸
- 2 回転子
- 3 ベアリング
- 10 外部ケーシング
- 11 固定子
- 12, 22 固定子積層鉄心
- 13 固定子コイル
- 13A コイルエンド
- 14, 15 ループ式細管ヒートパイプ内蔵の薄板状冷却エレメント

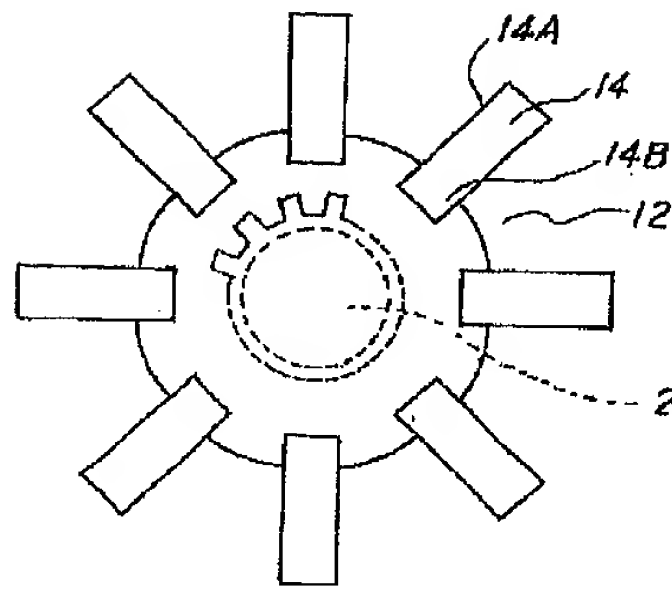
5  
14A, 15A 冷却フィン  
16 内気  
17 外気

21 回転子  
23 ドーナツ状薄円板からなる冷却エレメント

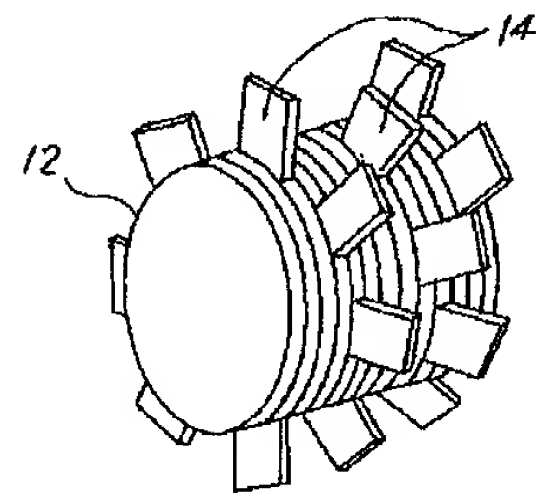
【図1】



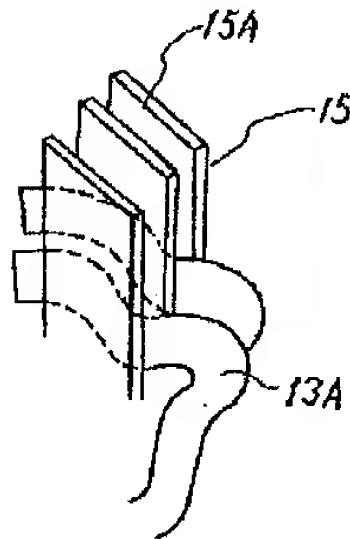
【図2】



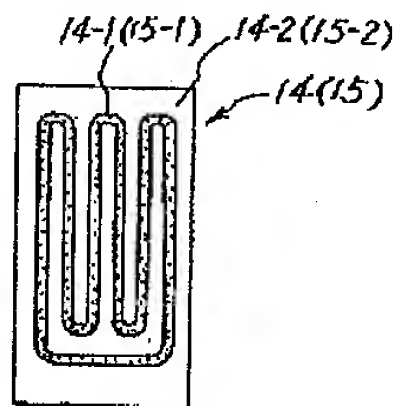
【図3】



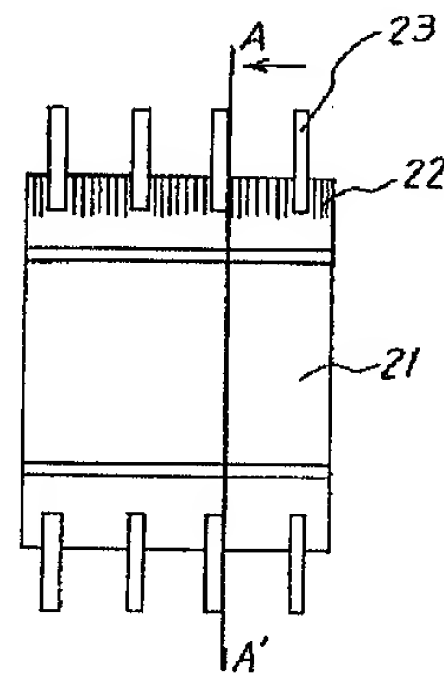
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

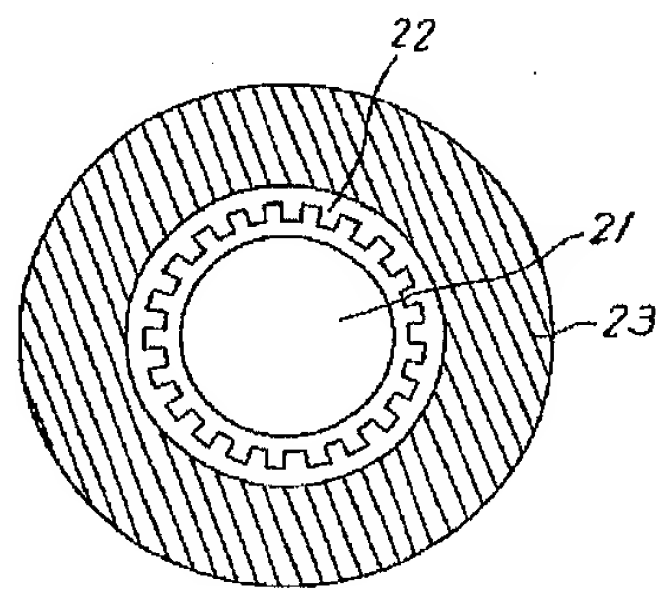
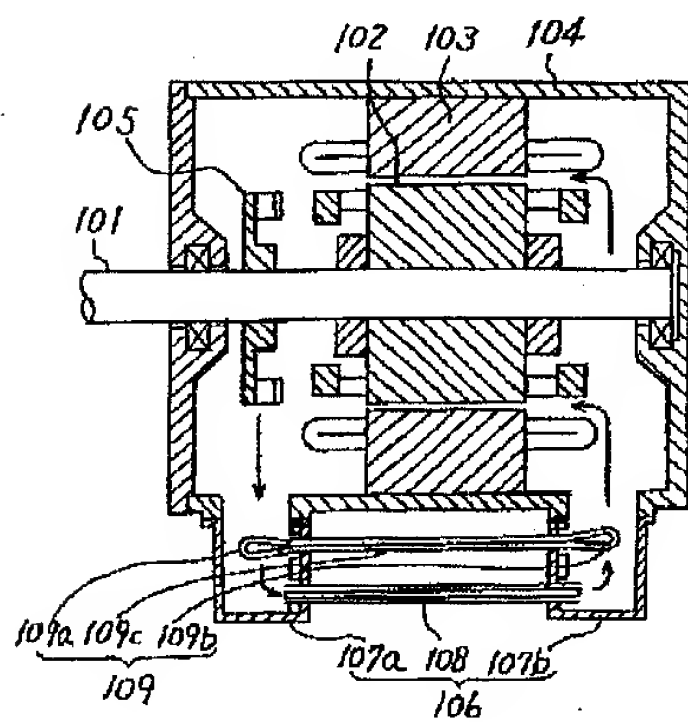
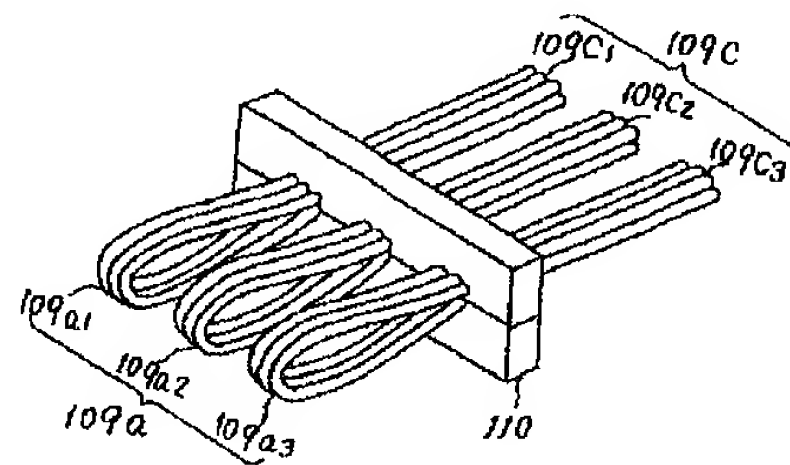


図6のA-A'線断面

【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H609 BB19 BB24 PP01 PP05 PP06  
PP09 QQ02 QQ05 QQ14 QQ18  
QQ23 RR10 RR38 RR43 RR50  
RR58 RR62 RR70 RR71 RR73

CLIPPEDIMAGE= JP02000152563A

PAT-NO: JP02000152563A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000152563 A

TITLE: TOTALLY ENCLOSED COOLING TYPE DYNAMO ELECTRIC  
MACHINE

PUBN-DATE: May 30, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUOKA, KOICHI	N/A
HOSODA, MINORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RAILWAY TECHNICAL RES INST	N/A

APPL-NO: JP10316762

APPL-DATE: November 9, 1998

INT-CL (IPC): H02K009/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a totally enclosed cooling type dynamo electric machine which can reduce thermal resistance of a path from a heat generating member to outside air, improve cooling performance, and reduce temperature rise of a dynamo electric machine.

SOLUTION: This totally enclosed cooling type dynamo electric machine is equipped with a thin plate type cooling element 14 which is sandwiched between laminated cores 12 and includes a loop type thin heat pipe forming fins 14A coming into contact with outside air 17, and a thin plate type cooling element 15 which is sandwiched between coil ends 13A and includes a loop type thin heat pipe forming fins 15A coming into contact with outside air 17.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO